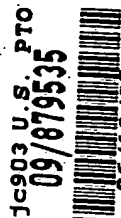


日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 7月10日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-208936

出 願 人

Applicant(s):

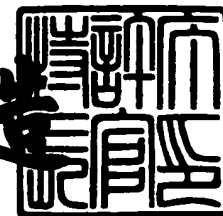
ソニー株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 5月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3040087

【書類名】 特許願

【整理番号】 0000606804

【提出日】 平成12年 7月10日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 H03M 7/30

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 小林 博

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 福田 京子

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 富田 真巳

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 宮田 勝成

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代表者】 出井 伸之

【代理人】

【識別番号】 100067736

【弁理士】

【氏名又は名称】 小池 晃

【選任した代理人】

【識別番号】 100086335

【弁理士】

【氏名又は名称】 田村 榮一

【選任した代理人】

【識別番号】 100096677

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊賀 誠司

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-177647

【出願日】 平成12年 6月13日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019530

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707387

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像データ処理装置及び画像データ処理方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力画像データから符号化難易度を計算する符号化難易度計算手段と、

上記入力画像データから算出された符号化難易度に基づいて、上記入力画像データに適応的にフィルタリング処理を施すフィルタリング手段と、

上記フィルタリング処理が施された入力画像データに圧縮符号化処理を施す圧縮符号化手段と、

上記圧縮符号化処理が施された画像データに復号処理を施す復号手段と

上記復号処理が施された復号画像データから符号化難易度を計算する符号化難易度計算手段と、

上記復号画像データから算出された符号化難易度に基づいて、上記復号画像データに適応的に画質補正処理を施す画質補正手段と

を備えることを特徴とする画像データ処理装置。

【請求項 2】 上記符号化難易度計算手段は、画像データから動き補償残差を算出する動き補償残差算出手段を備え、上記動き補償残差算出手段により算出された動き補償残差に基づいて符号化難易度を計算することを特徴とする請求項 1 記載の画像データ処理装置。

【請求項 3】 上記符号化難易度計算手段は、近隣のブロックにおける動きベクトル同士より動きベクトルの差分を算出する動きベクトル差分算出手段を備え、上記動きベクトル差分算出手段により算出された動きベクトル差分に基づいて符号化難易度を計算することを特徴とする請求項 1 記載の画像データ処理装置。

【請求項 4】 上記符号化難易度計算手段は、動き補償残差を算出する動き補償残差算出手段と、近隣のブロックにおける動きベクトル同士より動きベクトルの差分を算出する動きベクトル差分算出手段を備え、上記動き補償残差算出手段により算出された動き補償残差と上記動きベクトル差分算出手段により算出された動きベクトル差分に基づいて符号化難易度を計算することを特徴とする請求項

1 記載の画像データ処理装置。

【請求項 5】 上記動き補償残差算出手段は、ブロック単位の動き補償残差を算出することを特徴とする請求項 2 記載の画像データ処理装置。

【請求項 6】 上記動き補償残差算出手段は、画面単位の動き補償残差を算出することを特徴とする請求項 2 記載の画像データ処理装置。

【請求項 7】 上記動き補償残差算出手段は、ブロック単位の動き補償残差を算出する手段と、画面単位の動き補償残差を算出する手段を有することを特徴とする請求項 2 記載の画像データ処理装置。

【請求項 8】 上記動きベクトル差分算出手段は、ブロック単位の動きベクトルの差分を算出することを特徴とする請求項 3 記載の画像データ処理装置。

【請求項 9】 上記動きベクトル差分算出手段は、画面単位の動きベクトルの差分を算出することを特徴とする請求項 3 記載の画像データ処理装置。

【請求項 10】 上記動きベクトル差分算出手段は、ブロック単位の動きベクトルの差分を算出する手段と、画面単位の動きベクトルの差分を算出する手段を有することを特徴とする請求項 3 記載の画像データ処理装置。

【請求項 11】 上記フィルタリング手段は、符号化の圧縮率と上記入力画像データから算出された符号化難易度に基づいて、上記入力画像データに適応的にフィルタリング処理を施すことを特徴とする請求項 1 記載の画像データ処理装置。

【請求項 12】 上記圧縮符号化処理が施された画像データを記録媒体を介して記録／再生する記録／再生手段を備え、

上記復号手段は、上記記録／再生手段により記録媒体から再生された画像データに復号処理を施すことを特徴とする請求項 1 記載の画像データ処理装置。

【請求項 13】 入力画像データから符号化難易度を計算する符号化難易度計算工程と、

上記入力画像データから算出された符号化難易度に基づいて、上記入力画像データに適応的にフィルタリング処理を施すフィルタリング工程と、

上記フィルタリング処理が施された入力画像データに圧縮符号化処理を施す圧

縮符号化工程と、

上記圧縮符号化処理が施されたされた画像データに復号処理を施す復号工程と

上記復号処理が施された復号画像データから符号化難易度を計算する符号化難易度計算手段と、

上記復号画像データから算出された符号化難易度に基づいて、上記復号画像データに適応的に画質補正処理を施す画質補正工程と
を有することを特徴とする画像データ処理方法。

【請求項 1 4】 上記符号化難易度計算工程では、画像データから動き補償残差を算出し、算出した動き補償残差に基づいて符号化難易度を計算することを特徴とする請求項 1 3 記載の画像データ処理方法。

【請求項 1 5】 上記符号化難易度計算工程では、画像データから近隣のブロックにおける動きベクトル同士より動きベクトルの差分を算出し、算出した動きベクトル差分に基づいて符号化難易度を計算することを特徴とする請求項 1 3 記載の画像データ処理方法。

【請求項 1 6】 上記符号化難易度計算工程では、画像データから動き補償残差と近隣のブロックにおける動きベクトル同士より動きベクトルの差分を算出し、算出した動き補償残差と動きベクトル差分に基づいて符号化難易度を計算することを特徴とする請求項 1 3 記載の画像データ処理方法。

【請求項 1 7】 上記フィルタリング工程において、符号化の圧縮率と上記入力画像データから算出された符号化難易度に基づいて、上記入力画像データに適応的にフィルタリング処理を施すことを特徴とする請求項 1 3 記載の画像データ処理方法。

【請求項 1 8】 上記圧縮符号化処理が施されたされた画像データを記録媒体を介して記録／再生する記録／再生工程をさらに備え、

上記復号工程では、上記記録／再生工程により記録媒体から再生された画像データに復号処理を施すことを特徴とする請求項 1 3 記載の画像データ処理方法。

【請求項 1 9】 入力画像データから符号化難易度を計算する符号化難易度計算手段と、

上記入力画像データから算出された符号化難易度と画像圧縮率に基づいて、上記入力画像データに適応的にフィルタリング処理を施すフィルタリング手段と、

上記フィルタリング処理が施された入力画像データに圧縮符号化処理を施す圧縮符号化手段と、

上記圧縮符号化処理が施された画像データに復号処理を施す復号手段と

上記復号処理が施された復号画像データから符号化難易度を計算する符号化難易度計算手段と、

上記復号画像データから算出された符号化難易度と画像圧縮率に基づいて、上記復号画像データに適応的に画質補正処理を施す画質補正手段と

を備えることを特徴とする画像データ処理装置。

【請求項 2 0】 入力画像データから符号化難易度を計算する符号化難易度計算工程と、

上記入力画像データから算出された符号化難易度と画像圧縮率に基づいて、上記入力画像データに適応的にフィルタリング処理を施すフィルタリング工程と、

上記フィルタリング処理が施された入力画像データに圧縮符号化処理を施す圧縮符号化工程と、

上記圧縮符号化処理が施された画像データに復号処理を施す復号工程と

上記復号処理が施された復号画像データから符号化難易度を計算する符号化難易度計算手段と、

上記復号画像データから算出された符号化難易度と画像圧縮率に基づいて、上記復号画像データに適応的に画質補正処理を施す画質補正工程と

を有することを特徴とする画像データ処理方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は画像データ処理装置及び画像データ処理方法に関し、例えば入力される画像データを圧縮符号化して光ディスクに記録する記録再生装置に適用して好

適なものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、画像データを圧縮符号化する方式として、M P E G (Moving Picture Experts Group) 規格に基づく符号化方式がある。このM P E G規格に基づく符号化方式は、同一フレーム内における空間的な相関関係や異なるフレーム間における時間的な相関関係を利用して画像データの情報量を削減するようになされている。

【 0 0 0 3 】

したがって、このM P E G規格に基づく符号化方式を採用した記録再生装置は、入力される画像データをM P E G規格に基づいて圧縮符号化して圧縮画像データを生成し、これを光ディスクに記録する。そして記録再生装置は、再生時、光ディスクから圧縮画像データを再生してこれを伸長復号化することにより元の画像データを復元する。このように記録再生装置は、M P E G規格に基づく符号化方式を用いて、膨大な情報量の画像データを効率的に光ディスクに記録するようになされている。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、かかる構成の記録再生装置においては、画像データを圧縮符号化する前に当該画像データに対して適応的にフィルタリング処理を施すことにより、圧縮画像データの情報量を一定に保つことが考えられている。すなわち記録再生装置は、画像データを構成する各フレームのうち時間的な相関関係が低いフレームについては、当該フレームの高周波成分の情報量を削減した上で圧縮符号化するのに対して、当該時間的な相関関係が高いフレームについては、当該フレームの情報量を削減せずに圧縮符号化する。

【 0 0 0 5 】

このように記録再生装置は、フレーム間の時間的な相関関係が低い場合圧縮画像データの情報量が増大することが予測される場合には、人間の視覚にとって画質の劣化が目立たない高周波成分の情報量を削減した上で画像データの圧縮符号

化処理を行うことにより、圧縮画像データの情報量を一定にしている。

【0006】

ところで、画像の圧縮率が高い場合には、符号化雑音による画質劣化を少なくするために、視覚上、画像の鮮鋭度の低下が目立つくらいに、高周波成分の情報量を削減することがある。高周波成分の情報削減処理は、符号化前処理あるいは符号化処理時に行われる。そして、この高周波成分の情報削減に対する補償処理が復号処理後に行われる。

【0007】

しかしながら、圧縮符号化する前のフィルタリング処理を適応的に施した場合には、絵柄によってフィルタリング処理の強さが異なるため、復号処理後に高周波成分の情報削減に対する補償処理を一様に施すと、補償処理が絵柄によって不適切になってしまうことがあった。

【0008】

本発明は、以上の点を考慮してなされたもので、従来に比して一段と画像データの画質を向上し得る画像データ処理装置及びその画像データ処理方法を提案しようとするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

かかる課題を解決するため本発明においては、符号化時に画像データを画像の符号化難易度に応じて適応的にフィルタリング処理を施し、復号後に画像データを画像の符号化難易度に応じて適応的に補償処理を施すことにより、符号化雑音を低減するとともに適正な画質補正を行う。

【0010】

すなわち、本発明に係る画像データ処理装置は、入力画像データから符号化難易度を計算する符号化難易度計算手段と、上記入力画像データから算出された符号化難易度に基づいて、上記入力画像データに適応的にフィルタリング処理を施すフィルタリング手段と、上記フィルタリング処理が施された入力画像データに圧縮符号化処理を施す圧縮符号化手段と、上記圧縮符号化処理が施された画像データに復号処理を施す復号手段と、上記復号処理が施された復号画像デー

タから符号化難易度を計算する符号化難易度計算手段と、上記復号画像データから算出された符号化難易度に基づいて、上記復号画像データに適応的に画質補正処理を施す画質補正手段とを備えることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

また、本発明に係る画像データ処理方法は、入力画像データから符号化難易度を計算する符号化難易度計算工程と、上記入力画像データから算出された符号化難易度に基づいて、上記入力画像データに適応的にフィルタリング処理を施すフィルタリング工程と、上記フィルタリング処理が施された入力画像データに圧縮符号化処理を施す圧縮符号化工程と、上記圧縮符号化処理が施された画像データに復号処理を施す復号工程と、上記復号処理が施された復号画像データから符号化難易度を計算する符号化難易度計算手段と、上記復号画像データから算出された符号化難易度に基づいて、上記復号画像データに適応的に画質補正処理を施す画質補正工程とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【 0 0 1 3 】

本発明は、例えば図 1 に示すような構成の記録再生装置 1 に適用される。

【 0 0 1 4 】

この記録再生装置 1 では、外部から N T S C (National Television System Committee) 方式の画像信号 S 1 をアナログ／デジタル (A / D) 変換回路 2 に入力し、当該 A / D 変換回路 2 においてアナログデジタル変換を施すことにより得られた画像データ D 2 を N T S C デコーダ 3 に送出する。N T S C デコーダ 3 は、この N T S C 方式の画像データ D 2 を輝度信号及び色信号に分離し、当該分離された輝度信号及び色信号でなる画像データ D 3 をノイズ低減回路 4 及びシーンチェンジ検出回路 5 に送出する。

【 0 0 1 5 】

ノイズ低減回路 4 は、図 2 に示すように、動き補償フィールド巡回型ノイズ低減回路 6、符号化難易度算出回路 7、マルチプレクサ回路 8 及びフィールドメモ

リ 9 からなる。このノイズ低減回路 4 は、NTSC デコーダ 3 から画像データ D 3 が動き補償フィールド巡回型ノイズ低減回路 6 に供給されるとともに、シーンチェンジ検出回路 5 から例えば映画やドラマなどなる画像データ D 3 中にシーンチェンジがあったか否かを示すシーンチェンジデータ D 2 6 が符号化難易度算出回路 7 に供給される。

【 0 0 1 6 】

動き補償フィールド巡回型ノイズ低減回路 6 は、図 3 に示すように、画像データ D 3 が減算器 1 0 及び V フィルタ 1 1 に入力される。また動き補償フィールド巡回型ノイズ低減回路 6 は、ノイズ低減回路 4 (図 2) のフィールドメモリ 9 から画像データ D 3 を 1 フィールド遅延させたフィールド遅延画像データ D 5 が V フィルタ 1 3 に入力される。

【 0 0 1 7 】

V フィルタ 1 1 は、インタレース (飛び越し) 走査方式の画像データ D 3 に対して垂直方向におけるフィールド遅延画像データ D 5 との間の位相補償を施し、その結果得た画像データ D 6 を動き補償回路 1 4 に送出する。同様にして V フィルタ 1 3 は、インタレース (飛び越し) 走査方式のフィールド遅延画像データ D 5 に対して垂直方向における画像データ D 3 との間の位相補償を施し、その結果得たフィールド遅延画像データ D 7 を動き補償回路 1 4 に送出する。

【 0 0 1 8 】

すなわち図 4 に示すように、V フィルタ 1 1 は、画像データ D 3 の偶数フィールドにおいて、水平方向の位相が同一であってかつ隣接する偶数ライン上に存在する 2 つの画素の画素値を基に、当該各画素を垂直方向に対して所定の比 (例えば 3 : 1) で分割した位相の画素の画素値を算出する。これとともに V フィルタ 1 3 は、フィールド遅延画像データ D 5 の奇数フィールドにおいて、水平方向の位相が同一であってかつ隣接する奇数ライン上に存在する 2 つの画素の画素値を基に、当該各画素を垂直方向に対して所定の比 (例えば 1 : 3) で分割した位相の画素の画素値を算出する。これにより画像データ D 3 及びフィールド遅延画像データ D 5 の垂直方向の位相が一致し、位相補償が行われる。

【 0 0 1 9 】

相関度算出手段としての動き補償回路 1 4 は、まず画像データ D 6 を所定の大きさのブロックに分割する。そして動き補償回路 1 4 は、これら各ブロックの中から 1 つの参照ブロックを抽出し、フィールド遅延画像データ D 7 の所定のサーチエリア内に存在する候補ブロックの中から当該参照ブロックに最も類似する類似候補ブロックを探索し、当該探索された類似候補ブロックとの差分すなわちノイズを算出する。そして動き補償回路 1 4 は、画像データ D 6 内のすべてのブロックについて類似候補ブロックとの差分を算出し、これを動き補償残差データ D 8 としてアダマール変換回路 1 5 及び符号化難易度算出回路 7 (図 2) に送出する。

【 0 0 2 0 】

アダマール変換回路 1 5 は、動き補償回路 1 4 から送出される動き補償残差データ D 8 を例えば 8 つの水平周波数成分に分離し、当該各水平周波数成分の動き補償残差データ D 9 を非線形回路 1 6 に送出する。非線形回路 1 6 は、非線形のリミッタ回路であり、各水平周波数成分の動き補償残差データ D 9 に適用される各リミッタ値を、当該各水平周波数の周波数帯域に応じて適応的に変化させ、各動き補償残差データ D 9 の上限値をそれぞれ制限することにより、各水平周波数成分のノイズデータ D 1 0 を生成して逆アダマール変換回路 1 7 に送出する。すなわち、水平周波数成分が低域の動き補償残差データ D 9 は、ノイズとして目立つためリミッタ値を高く設定するのに対して、水平周波数成分が高域の動き補償残差データ D 9 は、ノイズとして目立たないためリミッタ値を低く設定する。

【 0 0 2 1 】

逆アダマール変換回路 1 7 は、各水平周波数成分のノイズデータ D 1 0 を時間軸のノイズデータ D 1 1 に変換し、これを減算器 1 0 に送出する。減算器 1 0 は、NTSC デコーダ 3 (図 1) から供給される画像データ D 3 からノイズデータ D 1 1 を減算することにより、異なるフィールド間において時間的な相関関係がないノイズが低減されたノイズ低減画像データ D 1 2 を生成し、これをマルチプレクサ回路 8 (図 2) に送出する。

【 0 0 2 2 】

このように動き補償フィールド巡回型ノイズ低減回路 6 は、画像データ D 3 の

ノイズを予め低減することにより、圧縮符号化処理や伸長復号化処理を実行する際に生じる、各ブロックの境界が不連続となるブロック歪みやエッジ周辺に現れるリンキング状のモスキートノイズを低減するようになされている。

【 0 0 2 3 】

符号化難易度算出回路 7 は、図 5 に示すように、動き補償フィールド巡回型ノイズ低減回路 6（図 2）から供給される動き補償残差データ D 8 を加算平均回路 2 8 に入力する。加算平均回路 2 8 は、動き補償残差データ D 8 を 1 フィールド分加算することにより、1 フィールド毎のフィールド符号化難易度データ D 2 9 を算出する。1 フィールド毎のフィールド符号化難易度データ D 2 9 は、テンポラルフィルタ回路 2 9 に入力され、時間軸方向のフィルタリング処理が施される。次の式（1）に示すような伝達関数 F を用いて時間軸方向のフィルタリング処理を施すことによりフィールド符号化難易度データ D 2 8 を生成する。

【 0 0 2 4 】

【数 1】

$$F = (1 - K) / (1 - K \times Z^{-F}) \quad (1)$$

【 0 0 2 5 】

なお、K は $0 < K < 1$ の定数でフィルタの時定数を決定する。 Z^{-F} は 1 フィールド遅延を表す。

【 0 0 2 6 】

また、動き補償残差データ D 8 は、H ブロックフィルタ回路 2 1 にも供給される。H ブロックフィルタ回路 2 1 は、図 6（A）に示すように、動き補償残差データ D 8 を構成する各ブロックデータ $dmc[m, n]$ それぞれに対して、式（2）に示すような水平方向のブロック間におけるフィルタリング処理を施すことにより、水平方向の平滑化が行われたブロックデータ $dmc_hfil[m, n]$ からなる動き補償残差データ D 1 5 を V ブロックフィルタ回路 2 2 及びマルチプレクサ回路 2 3 に送出する。

【 0 0 2 7 】

【数 2】

$$dmc_hfil[m,n] = \frac{dmc[m+1,n] + dmc[m,n] + dmc[m-1,n]}{4} \quad (2)$$

【0028】

ここでmは各ブロックの水平方向のアドレスを示し、nは垂直方向のアドレスを示す。

【0029】

Vブロックフィルタ回路22は、図6(B)に示すように、Hブロックフィルタ回路21から供給される動き補償残差データD15の各ブロックデータdmc_hfil[m,n]それぞれに対して、シリアル/パラレル変換回路24から供給される動き補償残差多重化データD16に含まれるブロックデータdmc_hfil[m,n-1]を用いて、式(3)に示すような垂直方向のブロック間におけるフィルタリング処理を施すことにより、次式(4)に示すような水平及び垂直方向の平滑化が行われたブロックデータdmc_hvfil[m,n]からなる動き補償残差データD17を生成し、これをマルチプレクサ回路23に送出する。

【0030】

【数 3】

$$dmc_hvfil[m,n] = \frac{dmc_hfil[m,n] + dmc_hfil[m,n-1]}{2} \quad (3)$$

【0031】

【数 4】

$$dmc_hvfil[m,n] = \frac{dmc[m+1,n] + dmc[m,n] + dmc[m-1,n] + dmc[m+1,n-1] + dmc[m,n-1] + dmc[m-1,n-1]}{8} \quad (4)$$

【0032】

したがって動き補償残差データD17は、図6(C)に示すように、動き補償残差データD8を構成する各ブロックデータdmc[m,n]に対して空間的な

平滑化を行うことによって生成されたデータである。

【 0 0 3 3 】

マルチプレクサ回路 2 3 は、図 7 に示すように、水平方向の平滑化が行われた動き補償残差データ D 1 5 と水平及び垂直方向の平滑化が行われた動き補償残差データ D 1 7 をブロック毎に多重化し、その結果得た動き補償残差多重化データ D 1 8 をパラレルシリアル変換回路 2 5 に送出する。パラレルシリアル変換回路 2 5 は、4 ビットの動き補償残差多重化データ D 1 8 をパラレルシリアル変換し、その結果得た 1 ビットの動き補償残差多重化データ D 1 9 をセレクタ回路 2 6 に送出する。

【 0 0 3 4 】

セレクタ回路 2 6 は、パラレルシリアル変換回路 2 5 から供給される動き補償残差多重化データ D 1 9 とメモリ 2 7 から読み出された動き補償残差多重化データ D 2 0 とを切り換え、当該切り換えたいずれか一方のデータを動き補償残差多重化データ D 2 1 としてメモリ 2 7 に送出して記憶する。メモリ 2 7 は、書き込んだ動き補償残差多重化データ D 2 1 を所定のタイミングで読み出し、これを動き補償残差多重化データ D 2 0 としてセレクタ回路 2 6 及びシリアルパラレル変換回路 2 4 に送出する。シリアルパラレル変換回路 2 4 は、1 ビットの動き補償残差多重化データ D 2 1 をシリアルパラレル変換し、その結果得た 4 ビットの動き補償残差多重化データ D 1 6 を V ブロックフィルタ回路 2 2 及びテンポラルフィルタ回路 3 0 に送出する。

【 0 0 3 5 】

相関度平滑化手段としてのテンポラルフィルタ回路 3 0 は、シリアルパラレル変換回路 2 4 から供給される動き補償残差多重化データ D 1 6 のうち水平及び垂直方向の平滑化が行われた動き補償残差データを $d f c_i n$ とするとともに、フィールドメモリ 9 (図 2) から供給される、当該動き補償残差データ $d f c_i n$ を 1 フィールド遅延させた動き補償残差データでなるフィールド遅延符号化難易度データ D 2 5 を動き補償残差データ $d f c_f d$ として、時間軸方向のフィルタリング処理を施すことにより、符号化難易度算出回路 7 に入力された動き補償残差データ D 8 に対して水平及び垂直並びに時間軸方向の平滑化を施し、こ

れをブロック毎のブロック符号化難易度データと定義している。

【 0 0 3 6 】

具体的にはテンポラルフィルタ回路 3 0 は、水平及び垂直方向の平滑化が行われた動き補償残差データ dfc_in 及び当該動き補償残差データ dfc_in を 1 フィールド遅延させた動き補償残差データ dfc_fd とを基に、次の式 (5) に示すような時間軸方向のフィルタリング処理を施すことによりブロック符号化難易度データ $tfil$ を生成する。

【 0 0 3 7 】

【数 5】

```

dif_fd=dfc_in-fdc_fd
adif_fd=abs(dif_fd)
case(s_dif_fd)
0:
    if(adif_fd)>c_tmp_fil_h×2)
        tfil=dfc_fd+c_tmp_fil_h
    else
         $tfil = \frac{dfc\_in+dfc\_fd}{2}$ 
1:
    if(adif_fd)>c_tmp_fil_h×2)
        tfil=dfc_fd-c_tmp_fil_l
    else
         $tfil = \frac{dfc\_in+dfc\_fd}{2}$ 

```

(5)

【 0 0 3 8 】

ここで、 dif_fd は動き補償残差データ dfc_in と動き補償残差データ dfc_fd との差分データを示し、 $adif_fd$ は差分データ dif_fd の絶対値を示す。 s_dif_fd は差分データ dif_fd の符号ビットを

示し、当該符号ビット s_dif_fd が 0 のときは差分データ dif_fd が正であることを示し、符号ビット s_dif_fd が 1 のときは差分データ dif_fd が負であることを示す。 $c_tmp_fil_h$ 、 $c_tmp_fil_l$ は定数を示す。

【0039】

すなわちテンポラルフィルタ回路 30 は、水平及び垂直方向の平滑化が行われた動き補償残差データ dfc_in と当該動き補償残差データ dfc_in を 1 フィールド遅延させた動き補償残差データ dfc_fd との差分データ dif_fd が所定の範囲内に存在する場合には動き補償残差データ dfc_in 及び dfc_fd の平均値をブロック符号化難易度データ $tfil$ とする一方、所定の範囲外に存在する場合には動き補償残差データ dfc_fd に対して所定の定数を加算又は減算した結果をブロック符号化難易度データ $tfil$ とする。

【0040】

ところで符号化難易度算出回路 7 (図 2) は、シーンチェンジ検出回路 5 (図 1) から例えば映画やドラマなどでなる画像データ D3 中にシーンチェンジがあったか否かを示すシーンチェンジデータ D26 が供給されており、当該供給されたシーンチェンジデータ D26 をテンポラルフィルタ回路 30 に入力するようになされている。この場合、シーンチェンジ検出回路 5 は、シーンチェンジを検出したときはシーンチェンジデータ D26 として 1 を出力し、それ以外は 0 を出力する。

【0041】

そこでテンポラルフィルタ回路 30 は、上述のブロック符号化難易度データ $tfil$ をブロック符号化難易度データ D27 としてシフトレジスタ 31 に送出する際、当該ブロック符号化難易度データ D27 の垂直帰線消去期間にシーンチェンジデータ D26 を時分割でシフトレジスタ 31 に送出する。シフトレジスタ 31 は、シーンチェンジデータ D26 及びブロック符号化難易度データ D27 を一旦保持し、所定のタイミングでノイズ低減回路 4 のマルチプレクサ回路 8 に送出する。

【0042】

マルチプレクサ回路 8 は、動き補償フィールド巡回型ノイズ低減回路 6 から供給されるノイズ低減画像データ D 1 2 を出力する際、当該ノイズ低減画像データ D 1 2 の水平帰線消去期間を利用してシーンチェンジデータ D 2 6、ブロック符号化難易度データ D 2 7 及びフィールド符号化難易度データ D 2 8 を出力することによりノイズ低減画像データ D 1 2、シーンチェンジデータ D 2 6、ブロック符号化難易度データ D 2 7 及びフィールド符号化難易度データ D 2 8 を多重化し、当該多重化されたノイズ低減画像データ D 1 2、シーンチェンジデータ D 2 6、ブロック符号化難易度データ D 2 7 及びフィールド符号化難易度データ D 2 8 をフィールドメモリ 9 に送出して書き込む。

【 0 0 4 3 】

フィールドメモリ 9 は、NTSC デコーダ 3 から供給された画像データ D 3 を 1 フィールド遅延させ、そのフィールド遅延画像データ D 5 を動き補償フィールド巡回型ノイズ低減回路 6 及びシーンチェンジ検出回路 5 に送出し、ブロック符号化難易度データ D 2 7 を 1 フィールド遅延させ、そのフィールド遅延ブロック符号化難易度データ D 2 5 を符号化難易度算出回路 7 に送出し、当該フィールド遅延ブロック符号化難易度データ D 2 5、フィールド遅延符号化難易度データ D 2 8 及びシーンチェンジデータ D 2 6 を適応型プリフィルタ 3 5 (図 1) に送出し、ノイズ低減画像データ D 1 2 を 1 フィールド遅延させ、そのフィールド遅延ノイズ低減画像データ D 3 0 を適応型プリフィルタ 3 5 に送出する。

【 0 0 4 4 】

ここでこのフィールドメモリ 9 に対する各データの書き込み及び読み出しタイミングを図 8 (A) ~ (H) に示す。

【 0 0 4 5 】

図 8 (A) はノイズ低減画像データ D 1 2 がフィールドメモリ 9 に書き込まれるタイミングを示し、図 8 (B) はブロック符号化難易度データ D 2 7 がフィールドメモリ 9 に書き込まれるタイミングを示し、図 8 (C) フィールド符号化難易度データ D 2 8 がフィールドメモリ 9 に書き込まれるタイミングを示し、図 8 (D) はシーンチェンジデータ D 2 6 がフィールドメモリ 9 に書き込まれるタイミングを示す。図 8 (E) はフィールド遅延ノイズ低減画像データ D 3 0 をフィ

ールドメモリ9から読み出すタイミングを示し、図8（F）はフィールド遅延符号化難易度データD25をフィールドメモリ9から読み出すタイミングを示し、図8（G）はフィールド符号化難易度データD28をフィールドメモリ9から読み出すタイミングを示し、図8（H）はシーンチェンジデータD26をフィールドメモリ9から読み出すタイミングを示す。

【0046】

適応型プリフィルタ35は、フィールド遅延ブロック符号化難易度データD25、フィールド符号化難易度データD28及びシーンチェンジデータD26に基づいてフィールド遅延ノイズ低減画像データD30に対して、式（6）に示すような伝達関数Hを用いて適応的にフィルタリング処理を施すことにより、フィールド遅延ノイズ低減画像データD30を構成する各フィールドの時間的な相関関係に応じて当該フィールド遅延ノイズ低減画像データD30の情報量を削減し、その結果得たノイズ低減画像データD31をMPEGエンコーダ36に送出する。

【0047】

【数6】

$$\begin{aligned}
 H &= 1 - (1 - G) \times \alpha \\
 G &= a \times (a \times Z^{-1} + b + a \times Z^{+1}) \times Z^{-H} \\
 &\quad + b \times (a \times Z^{-1} + b + a \times Z^{+1}) \\
 &\quad + a \times (a \times Z^{-1} + b + a \times Z^{+1}) \times Z^{+H}
 \end{aligned} \tag{6}$$

【0048】

なお伝達関数Gは、図9に示すように、注目する画素の画素値に対して当該画素の周囲に存在する画素の画素値に所定の係数を乗算したものを加算することにより重み付け演算を行うようになされている。

【0049】

ここで、フィルタ係数 α はフィールド遅延ブロック符号化難易度データD25

、フィールド符号化難易度データ D 2 8 及びシーンチェンジデータ D 2 6 の値に応じて 0 ～ 1 の範囲内で決定される値である。すなわちフィルタ係数 α は、フィールド遅延ブロック符号化難易度データ D 2 5 及びフィールド符号化難易度データ D 2 8 の値が所定レベル以上であってかつシーンチェンジデータ D 2 6 の値が 0 の場合には 1 に近い値が設定され、フィールド遅延ブロック符号化難易度データ D 2 5 及びフィールド符号化難易度データ D 2 8 の値が所定レベル以下であってかつシーンチェンジデータ D 2 6 の値が 0 の場合には 0 が設定されるが、シーンチェンジデータ D 2 6 の値が 1 の場合にはフィールド遅延ブロック符号化難易度データ D 2 5 及びフィールド符号化難易度データ D 2 8 の値にかかわらず強制的に 0 が設定される。

【 0 0 5 0 】

ここで、フィルタ係数 α とブロック符号化難易度データ D 2 5 との関係を具体例として図 1 2 に示す。すなわち、フィルタ係数 α は、ブロック単位に得られるブロック符号化難易度データの値に応じて図 1 2 に示すように制御される。図 1 2 中のテーブル番号 (Tab.No) は、画像伝送速度毎に、図 1 3 に示すフィールド符号化難易度データ D 2 8 の値に応じて最適な設定テーブルが選択される。例えば、画像伝送速度が 4 M b p s のとき、フィールド毎に得られるフィールド符号化難易度データ D 2 8 の値が 1 4 であったとすると、テーブル番号 (Tab.No) 1 5 が選択される。そして、テーブル番号 (Tab.No) 1 5 の設定に従って、フィルタ係数 α が画面内のブロック毎に得られるブロック符号化難易度データ D 2 5 により制御される。

【 0 0 5 1 】

このように適応型プリフィルタ 3 5 は、図 1 0 に示すように、時間的な相関関係が低いフィールド及び領域に対しては、フィルタ係数 α に 1 に近い値を設定して当該フィールドの高周波成分の情報量を削減するのに対して、時間的な相関関係が高いフィールド及び領域に対しては、フィルタ係数 α に 0 に近い値を設定して当該フィールドの情報量の削減を行わないようにすることにより、フィールド遅延ノイズ低減画像データ D 3 0 に対して適応的にフィルタリング処理を施し、後段の M P E G エンコーダ 3 6 によって得られる圧縮画像データ D 3 6 の情報量

をほぼ一定に保っている。

【 0 0 5 2 】

これにより適応型プリフィルタ 3 5 は、フィールド間の時間的な相関関係が低いため圧縮画像データ D 3 6 の情報量が増大することが予測される場合には、人間の視覚にとって画質の劣化が目立たない高周波成分の情報量を削減した上でフィールド遅延ノイズ低減画像データ D 3 0 の圧縮符号化処理を行うことにより、圧縮画像データ D 3 6 の情報量をほぼ一定にしている。

【 0 0 5 3 】

その際、適応型プリフィルタ 3 5 は、シーンチェンジが発生したフィールドすなわち直前のフィールドと時間的な相関関係が全くないフィールドに対しては、フィルタ係数 α に強制的に 0 を設定して当該フィールドの情報量の削減を行わないようにする。これにより記録再生装置 1 では、適応型プリフィルタ 3 5 によって得られたノイズ低減画像データ D 3 1 を圧縮符号化及び伸長復号化する際、シーンチェンジ直後の画像データが劣化することがない。

【 0 0 5 4 】

MPEG エンコーダ 3 6 は、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換) 符号化方式に基づいてノイズ低減画像データ D 3 1 を圧縮符号化することにより、画像データに例えば量子化スケール等の符号化情報が付加されてなる圧縮画像データ D 3 2 を ECC (Error Correcting Circuit) エンコーダ 3 7 に送出する。

【 0 0 5 5 】

ECC エンコーダ 3 7 は、圧縮画像データ D 3 2 に対して誤り訂正符号を付加し、その結果得た圧縮画像データ D 3 3 を 8 - 1 4 変調回路 3 8 に送出する。8 - 1 4 変調回路 3 8 は、所定の 8 - 1 4 変調方式に基づいて圧縮画像データ D 3 3 に対して変調処理を施し、その結果得た圧縮画像データ D 3 4 を RF アンプ 3 9 に送出する。RF アンプ 3 9 は、圧縮画像データ D 3 4 を所定レベルに増幅し、その結果得た圧縮画像データ D 3 5 を光ピックアップ 4 0 を介して光ディスク 4 1 に記録する。

【 0 0 5 6 】

これに対して再生時、記録再生装置1は、光ディスク41から光ピックアップ40を介して圧縮画像データD40を再生し、これをRFアンプ45に送出する。RFアンプ45は、圧縮画像データD40を所定のレベルに増幅し、その結果得た圧縮画像データD41を8-14復調回路46に送出する。8-14復調回路46は、所定の8-14復調方式に基づいて圧縮画像データD41を復調し、その結果得た圧縮画像データD42をECCデコーダ47に送出する。

【0057】

ECCデコーダ47は、ECCエンコーダ37において付加された誤り訂正符号を用いて誤り訂正を行い、その結果得た圧縮画像データD43をMPEGデコーダ48に送出する。MPEGデコーダ48は、圧縮画像データD43を伸長復号化することにより元の画像データD44を復元し、これをノイズ低減回路49に送出する。その際、MPEGデコーダ48は、量子化スケールなどの符号化情報データD45を抽出し、当該符号化情報データD45もノイズ低減回路49に送出する。

【0058】

ノイズ低減回路49は、符号化情報データD45を用いて画像データD44に対してフィルタリング処理を施すことにより当該画像データD44に生じたブロック歪みやモスキートノイズを低減し、その結果得た画像データD46を画質補正回路50に送出する。また、記録系のノイズ低減回路4と同様に再生系のノイズ低減回路49においても、ブロック符号化難易度データD50をブロック毎に算出するとともにフィールド符号化難易度データD51をフィールド毎に算出し適応型画質補正回路50に供給する。

【0059】

適応型画質補正回路50は、ブロック符号化難易度データD50及びフィールド符号化難易度データD51に基づいて、画像データD46に対して、式(7)に示すような伝達関数Hを用いて適応的に画質補正処理を施す。

【0060】

【数 7】

$$\begin{aligned}
 H &= 1 + (1 - G) \times \alpha \\
 G &= a \times (a \times Z^{-1} + b + a \times Z^{+1}) \times Z^{-H} \\
 &\quad + b \times (a \times Z^{-1} + b + a \times Z^{+1}) \\
 &\quad + a \times (a \times Z^{-1} + b + a \times Z^{+1}) \times Z^{+H}
 \end{aligned} \tag{7}$$

【0 0 6 1】

ここで、フィルタ係数 α とブロック符号化難易度データD50との関係は、記録系と同様に図12及び図13にて示される。すなわち、フィルタ係数 α は、ブロック単位に得られるブロック符号化難易度データの値に応じて図12に示すように制御される。図12中のテーブル番号(Tab.No)は、画像伝送速度毎に、図13に示すフィールド符号化難易度データD28の値に応じて最適な設定テーブルが選択される。例えば、画像伝送速度が4Mbpsのとき、フィールド毎に得られるフィールド符号化難易度データD51の値が14であったとすると、テーブル番号(Tab.No)15が選択される。そして、テーブル番号(Tab.No)15の設定に従って、フィルタ係数 α が画面内のブロック毎に得られるブロック符号化難易度データD50により制御される。なお、再生系で用いるテーブルは、記録系で用いた図12及び図13にて示されるテーブルと特性が異なってもよい。また、画質補正処理において符号化難易度で制御するパラメータは、フィルタ係数 α だけに限定されることなく、例えばフィルタの周波数特性やコアリングのレベル等についても適用してもよい。

【0 0 6 2】

適応型画質補正回路50は、適応的に画質補正処理を施した画像データD47をNTSCエンコーダ51に送出する。NTSCエンコーダ51は、画像データD47をNTSC方式の画像データD48に変換し、これをディジタルアナログ(D/A)変換回路52に送出する。D/A変換回路52は、NTSC方式の画像データD48をディジタルアナログ変換し、その結果得た画像信号S49を外部に出力する。

【 0 0 6 3 】

ところで操作入力部 5 5 は、ブロック歪みの低減を行うか否かを選択するためのスイッチや、画質補正を制御するためのスイッチが設けられ、ユーザの入力操作に応じた入力データ D 5 5 を生成し、これを制御回路 5 6 に送出する。制御回路 5 6 は、操作入力部 5 5 から供給される入力データ D 5 5 を基に制御データ D 5 6 を生成し、これをノイズ低減回路 4 9 及び画質補正回路 5 0 に送出し当該ノイズ低減回路 4 9 及び画質補正回路 5 0 の動作を制御する。

【 0 0 6 4 】

以上の構成において、シーンチェンジ検出回路 5 は、NTSC デコーダ 3 から供給される画像データ D 3 と当該画像データ D 3 を 1 フィールド遅延させたフィールド遅延画像データ D 5 との間の相関関係を解析することにより当該画像データ D 3 に含まれるシーンチェンジを検出し、当該シーンチェンジの有無を示すシーンチェンジデータ D 2 6 を適応型プリフィルタ 3 5 に送出する。

【 0 0 6 5 】

またノイズ低減回路 4 は、画像データ D 3 とフィールド遅延画像データ D 5 との間の相関関係を解析して動き補償残差データ D 8 を生成した後、当該動き補償残差データ D 8 に対して水平及び垂直並びに時間軸方向の平滑化処理を施すことによりフィールド遅延符号化難易度データ D 2 5 を生成し、これを適応型プリフィルタ 3 5 に送出する。

【 0 0 6 6 】

適応型プリフィルタ 3 5 は、供給されるフィールド遅延符号化難易度データ D 2 5 及びシーンチェンジデータ D 2 6 に基づいて、ノイズ低減回路 4 から順次供給されるフィールド遅延ノイズ低減画像データ D 3 0 の各フィールド画像のうち、1 フィールド前のフィールド画像との間の相関関係が低いフィールド画像に対しては不要な周波数成分を除去する帯域制限の度合いを強くするのに対して、相関関係が高いフィールド画像に対しては帯域制限の度合いを弱くするが、シーンチェンジが発生し 1 フィールド前のフィールド画像との間の相関関係が全くないフィールド画像に対しては強制的に帯域制限の度合いを弱めることにより、フィールド遅延ノイズ低減画像データ D 3 0 を構成する各フィールド画像の情報量を

必要に応じて削減する。

【 0 0 6 7 】

なお上述の実施の形態においては、フィールドメモリ 9 を用いてシーンチェンジ検出回路 5、動き補償フィールド巡回型ノイズ低減回路 6、符号化難易度算出回路 7 及び適応型プリフィルタ 3 5 それぞれに供給するデータの読み出しタイミングを制御する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、フレームメモリを用いて各回路に供給するデータの読み出しタイミングを制御するようにしても良い。

【 0 0 6 8 】

この場合のフレームメモリにおける各データの書き込み及び読み出しタイミングを図 1 1 (A) ~ (H) に示す。図 1 1 (A) はノイズ低減画像データ D 1 2 がフレームメモリに書き込まれるタイミングを示し、図 1 1 (B) はブロック符号化難易度データ D 2 7 がフレームメモリに書き込まれるタイミングを示し、図 1 1 (C) はフレーム符号化難易度データ D 2 8 がフレームメモリに書き込まれるタイミングを示し、図 1 1 (D) はシーンチェンジデータ D 2 6 がフレームメモリに書き込まれるタイミングを示す。図 1 1 (E) はフレーム遅延ノイズ低減画像データをフレームメモリから読み出すタイミングを示し、図 1 1 (F) はフレーム遅延ブロック符号化難易度データをフレームメモリから読み出すタイミングを示し、図 1 1 (G) はフレーム遅延符号化難易度データをフレームメモリから読み出すタイミングを示し、図 1 1 (H) はシーンチェンジデータ D 2 6 をフレームメモリから読み出すタイミングを示す。

【 0 0 6 9 】

また、上述の実施の形態においては、符号化難易度データを動き補償残差データより算出したが、近隣のブロックにおける動きベクトル同士より動きベクトルの差分値を求め、この動きベクトル差分値と上記動き補償残差値との合成を行い符号化難易度データを算出してもよい。

【 0 0 7 0 】

また、上述の実施の形態においては、記録系と再生系で独立にノイズ低減回路、適応型プリフィルタ回路と適応型画質補正回路を設けたが、記録（符号化）と

再生（復号化）を同時に行わない場合は、上記回路を兼用することができる。

【 0 0 7 1 】

さらに上述の実施の形態においては、本発明を記録再生装置 1 に適用した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、画像データを圧縮符号化する前に当該画像データに対して適応的にフィルタリング処理を施し、画像データを伸張復号化した後に当該画像データに対して適応的な画質補正処理を施す画像データ処理装置に本発明を広く適用し得る。

【 0 0 7 2 】

ここで、フィールド毎の符号化難易度 Kp_Fi の算出過程において、上記時間軸方向のフィルタリング処理を施す前に、静止画検出、シーンチェンジ検出、時間軸フィルタ処理を施す例について、図 1 4、図 1 5 及び図 1 6 を参照して説明する。

【 0 0 7 3 】

すなわち、この例において、ステップ S 1 では、入力画像が静止画であるか否かを判定する。例えば符号化難易度 Kp_Fi の値が複数フィールド間、同じ値あるいは近い値で連続する場合に静止画であると判定する。

【 0 0 7 4 】

上記ステップ S 1 において、入力画像が静止画であると判定した場合には、ステップ S 2 に進み、符号化難易度減衰値 d に例えば定数 2 を加算する。また、入力画像が静止画でないと判定した場合には、ステップ S 3 に進み、符号化難易度減衰値 d に定数 2 を減算する。

【 0 0 7 5 】

図 1 5 のタイミングチャートに示す例では、フィールド毎の符号化難易度 Kp_Fi の値が 1 6 フィールド連続した場合に静止画であると判定しており、静止画がフィールド番号 $[n+1]$ ～フィールド番号 $[n+23]$ まで連続したとすると、フィールド番号 $[n+16]$ から符号化難易度減衰値 d が定数 2 ずつカウントアップされる。この例では、話を簡略化するために符号化難易度 $Kp_Fi[0]$ の値が常に 1 0 であったとすると、符号化難易度減衰値 d はフィールド番号 $[n+20]$ からフィールド番号 $[n+23]$ まで 1 0 となる。そして、フィールド番号 $[n+24]$ から静止画でないと判定さ

れた結果、符号化難易度減衰値 d はカウントダウンされる。

【 0 0 7 6 】

次のステップ S 4 では、フィールド毎の符号化難易度 Kp_Fi から符号化難易度減衰値 d を減算する。

【 0 0 7 7 】

そして、ステップ S 5, S 6 では、上記ステップ S 4 での減算結果 Kp_Fi_st1 が負にならないように制限する。すなわち、ステップ S 5 ではステップ S 4 での減算結果 $Kp_Fi_st1[0]$ が 0 よりも小さいか否かを判定し、減算結果 $Kp_Fi_st1[0]$ が 0 よりも小さい場合にはステップ S 6 で $Kp_Fi_st1[0] = 0$, $d = Kp_Fi[0]$ とする。また、ステップ S 5 ではステップ S 4 での減算結果 $Kp_Fi_st1[0]$ が符号化難易度 $Kp_Fi[0]$ よりも大きい否かを判定し、減算結果 $Kp_Fi_st1[0]$ が 0 よりも符号化難易度 $Kp_Fi[0]$ よりも大きい場合にはステップ S 6 で $Kp_Fi_st1[0] = Kp_Fi[0]$, $d = 0$ とする。

【 0 0 7 8 】

次のステップ S 7 では、シーンチェンジ点か否かの判定を行う。シーンチェンジ点の判定結果を示すフラグ $xsc[0]$ は、図 1 6 のタイミングチャートに示すように、シーンチェンジ点の後 1 フィールド間 Low レベルになる。そして、フラグ $xsc[0]$ は、1 フィールド前のフラグ $xsc[F]$ 及び 2 フィールド前のフラグ $xsc[2F]$ との論理積演算により、時間軸上で伸張されて、シーンチェンジ点の後 3 フィールド間を Low レベルで示すシーンチェンジ信号 $xsc[0] \& xsc[F] \& xsc[2F]$ とされる。

【 0 0 7 9 】

上記シーンチェンジ信号 $xsc[0] \& xsc[F] \& xsc[2F]$ が Low レベルのとき、すなわち、上記ステップ S 7 における判定結果が YES の場合にシーンチェンジ処理を行い、ステップ S 8 で 1 フィールド前のシーンチェンジ符号化難易度 $Kp_Fi_sc[F]$ を保持する。一方、上記シーンチェンジ信号 $xsc[0] \& xsc[F] \& xsc[2F]$ が $High$ レベルのとき、すなわち、上記ステップ S 7 における判定結果が NO の場合には、ステップ S 9 に進んで静止画処理を行った符号化難易度 $Kp_Fi_st1[0]$ をシーンチェンジ処理後の符号化難易度 $Kp_Fi_sc[0]$ とする。

【 0 0 8 0 】

そして、次のステップ S 1 0 では、上記シーンチェンジ符号化難易度 Kp_Fi_sc [0], Kp_Fi_sc [F] を用いて、上記式 (1) に示した伝達関数 F を用いて時間軸方向のフィルタリング処理を施す。

【 0 0 8 1 】

以上の図 1 2、図 1 3 はリアルタイム伝送の例であり画像伝送速度に応じた適応処理について説明したが、リアルタイム伝送においては画像伝送速度と画像圧縮率は一定の関係にあるので画像圧縮率に応じて適応的に制御してもよいことは勿論である。

【 0 0 8 2 】

また非リアルタイム伝送においては画像伝送速度の代わりに画像圧縮率に応じた適応制御を行う。

【 0 0 8 3 】

例えば図 1 に示した記録再生装置 1 では、光ディスクを用いた光ディスクドライブの例であるが、ハードディスクドライブとし、MPEG エンコーダ及び MPEG デコーダにおける MPEG 圧縮率がハードディスクの記録／再生速度と異なり、MPEG エンコーダや変調回路及び復調回路や MPEG デコーダ内のバッファメモリで圧縮率と記録／再生速度の違いを吸収する場合などが非リアルタイム伝送の例として挙げられる。この場合、ハードディスクユニットと MPEG エンコーダ及び MPEG デコーダとの間をデジタル伝送系を介して接続したり、ハードディスクユニットに代えて半導体メモリを用いるなどの変形例も考えられる。

【 0 0 8 4 】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、符号化時に画像データを画像の符号化難易度に応じて適応的にフィルタリング処理を施すことにより符号化雑音を低減することができ、復号後に画像データを画像の符号化難易度に応じて適応的に補償処理を施すことにより適正な画質補正を行うことができる。また、画面全体の符号化難易度と画面内の局所的な符号化難易度を用いて適応的なフィルタリング処理を施すことにより、より効果的に情報量を削減することができる。

【 0 0 8 5 】

したがって、本発明によれば、従来に比して一段と画像データの画質を向上し得る画像データ処理装置及びその画像データ処理方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明を適用した記録再生装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】

上記記録再生装置に設けられたノイズ低減回路の構成を示すブロック図である。

【図 3】

上記ノイズ低減回路に設けられた動き補償フィールド巡回型ノイズ低減回路の構成を示すブロック図である。

【図 4】

上記動き補償フィールド巡回型ノイズ低減回路における V フィルタによる位相補償の説明に供する略線図である。

【図 5】

上記ノイズ低減回路に設けられた符号化難易度算出回路の構成を示すブロック図である。

【図 6】

上記動き補償フィールド巡回型ノイズ低減回路における水平及び垂直方向のフィルタリング処理の説明に供する略線図である。

【図 7】

上記ノイズ低減回路における多重化処理の説明に供する略線図である。

【図 8】

上記ノイズ低減回路におけるフィールドメモリに対する各データの書き込み及び読み出しタイミングの説明に供する略線図である。

【図 9】

上記記録再生装置に設けられた適応型プリフィルタにおける伝達関数 G によるフィルタリング処理の説明に供する略線図である。

【図 1 0】

上記適応型プリフィルタにおける伝達関数 H によるフィルタリング処理の説明に供する略線図である。

【図 1 1】

フレームメモリに対する各データの書き込み及び読み出しタイミングの説明に供する略線図である。

【図 1 2】

フィルタ係数とブロック符号化難易度データとの関係を示す図である。

【図 1 3】

上記フィルタ係数を設定するためのテーブルとフィールド符号化難易度データとの関係を示す図である。

【図 1 4】

フィールド毎の符号化難易度の算出過程において、静止画検出、シーンチェンジ検出、時間軸フィルタ処理を施す場合の処理手順を示すフローチャートである。

【図 1 5】

符号化難易度減衰値の変化を示すタイミングチャートである。

【図 1 6】

シーンチェンジ処理後の符号化難易度の変化を示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

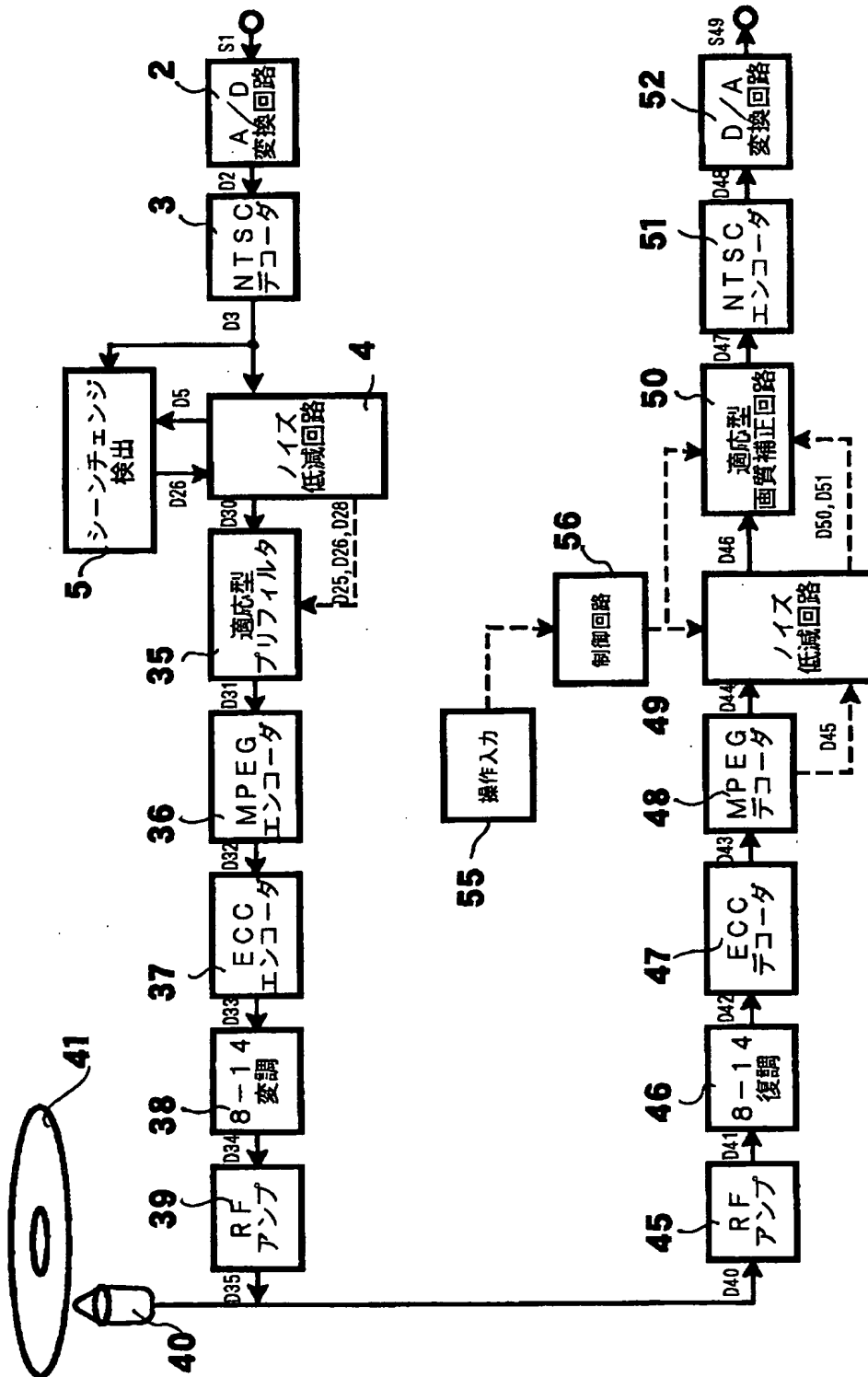
1 記録再生装置、4 ノイズ低減回路、5 シーンチェンジ検出回路、6 動き補償フィールド巡回型ノイズ低減回路、7 符号化難易度算出回路、8 マルチプレクサ回路、9 フィールドメモリ、14 動き補償回路、21 Hブロックフィルタ回路、22 Vブロックフィルタ回路、23 マルチプレクサ回路、24 シリアルパラレル変換回路、25 パラレルシリアル変換回路、26 セレクタ回路、27 メモリ、28 加算平均回路、29, 30 テンポラルフィルタ、31 シフトレジスタ回路、35 適応型プリフィルタ、36 M P E G エンコーダ、41 光ディスク、48 M P E G デコーダ、49 ノイズ低減

回路、5 0 適応型画質補正回路

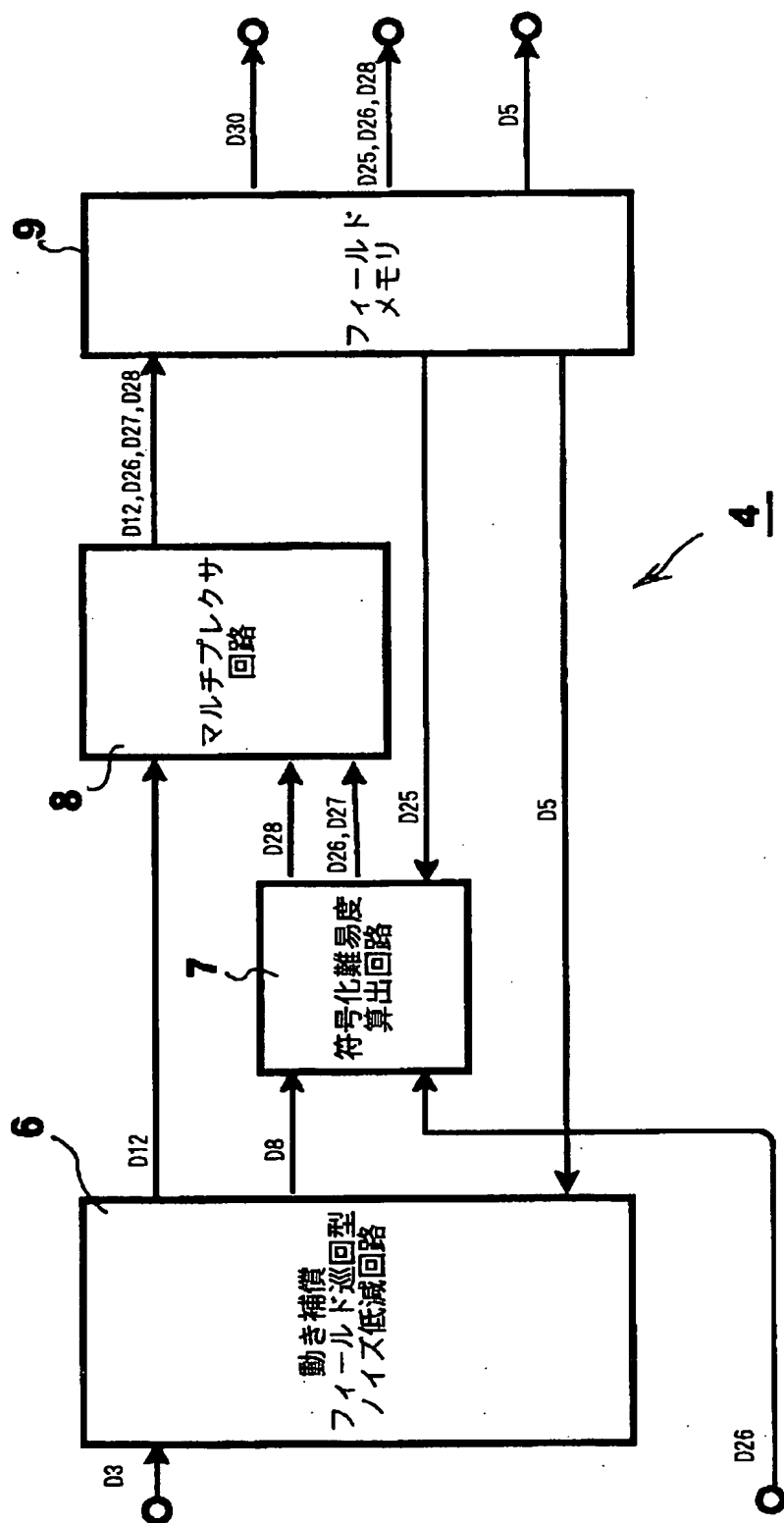
【書類名】

図面

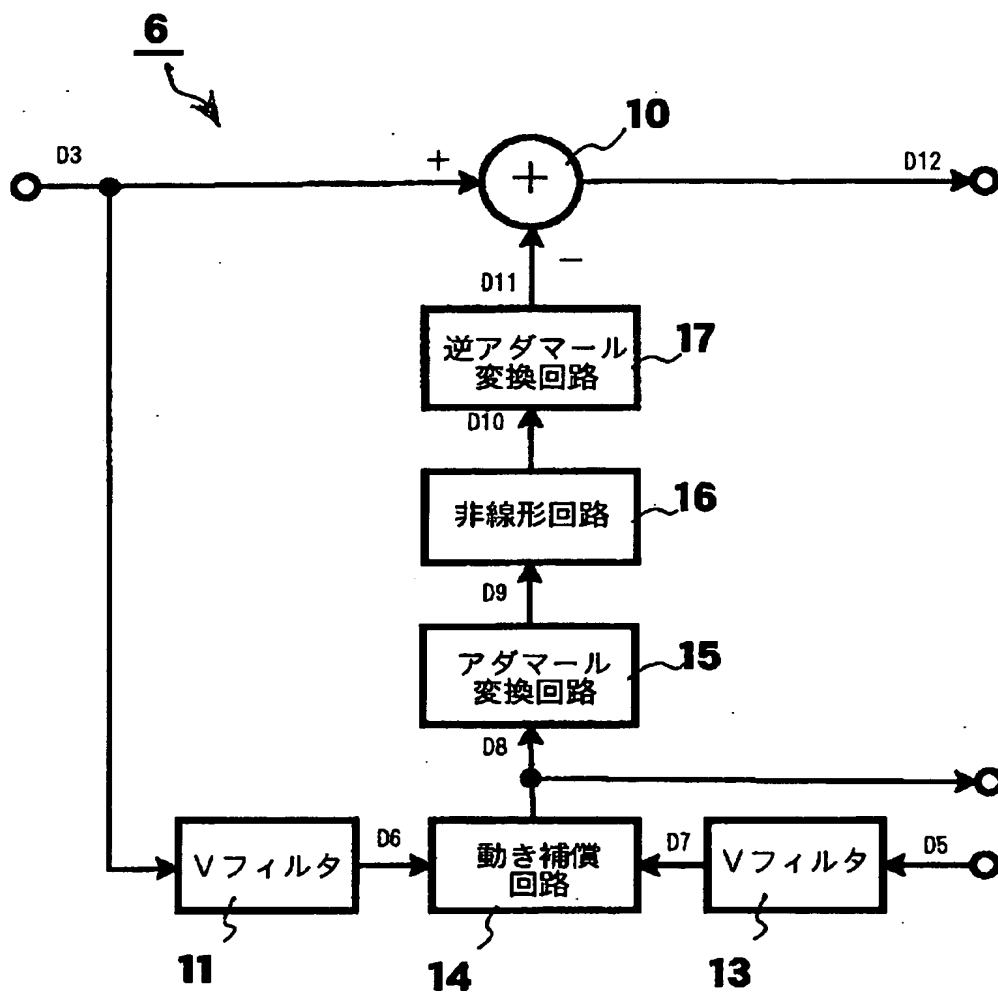
【図 1】



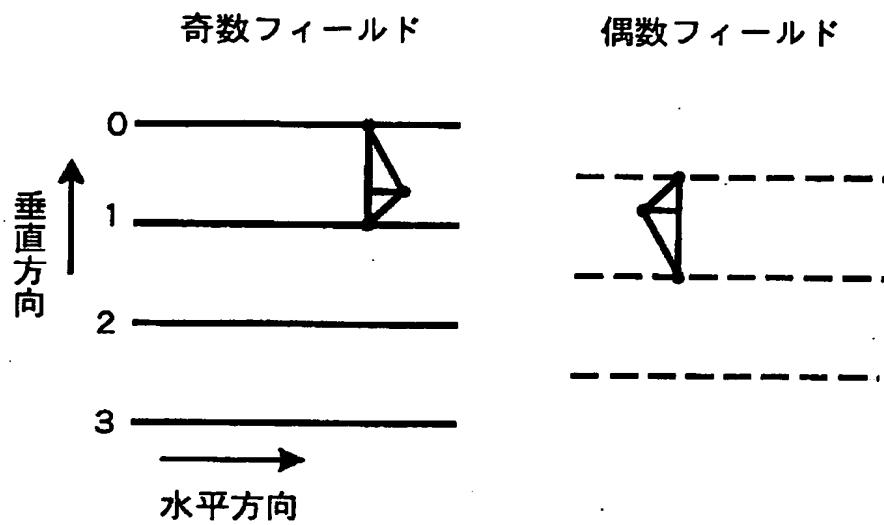
【図 2】



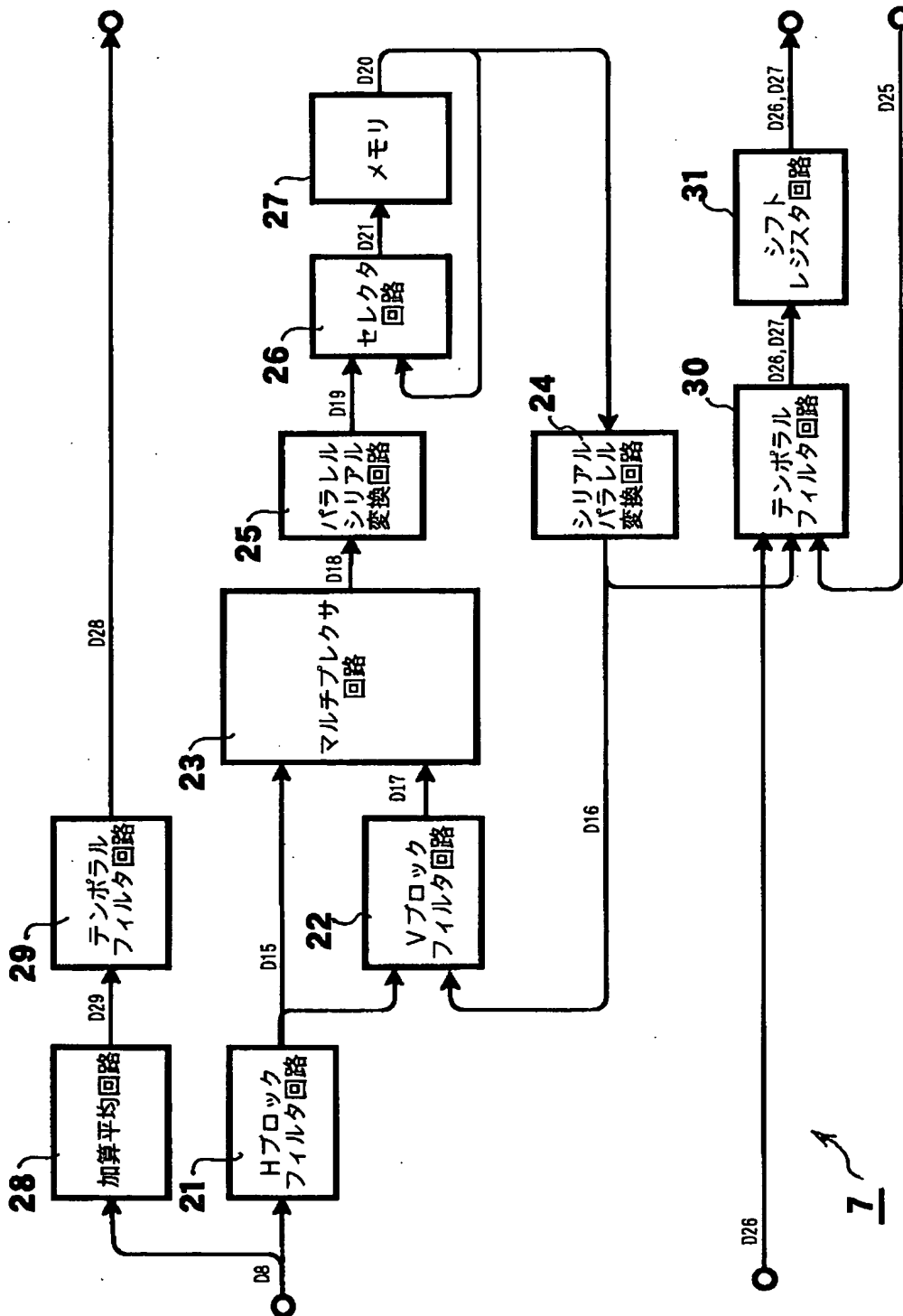
【図 3】



【図 4】

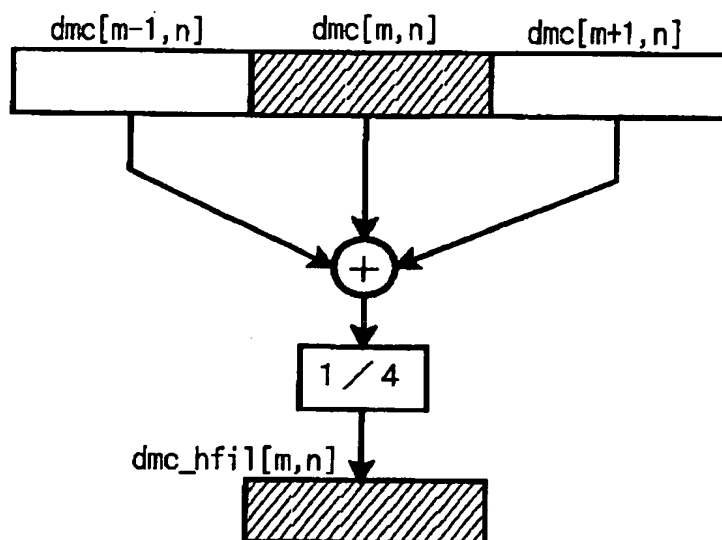


【図 5】

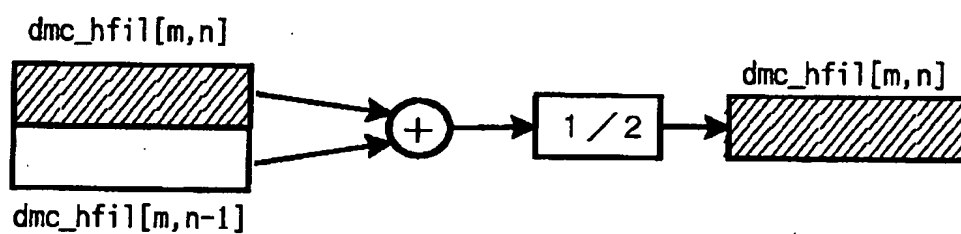


【図 6】

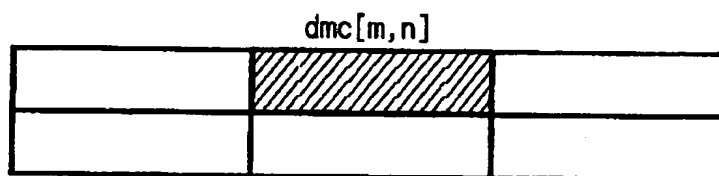
(A)



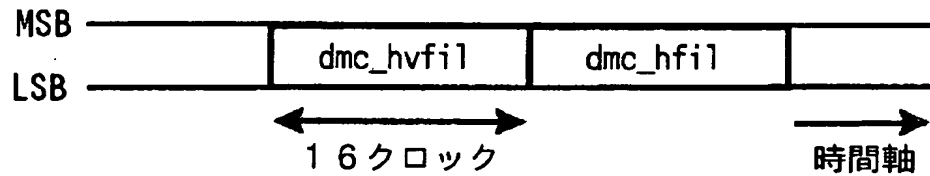
(B)



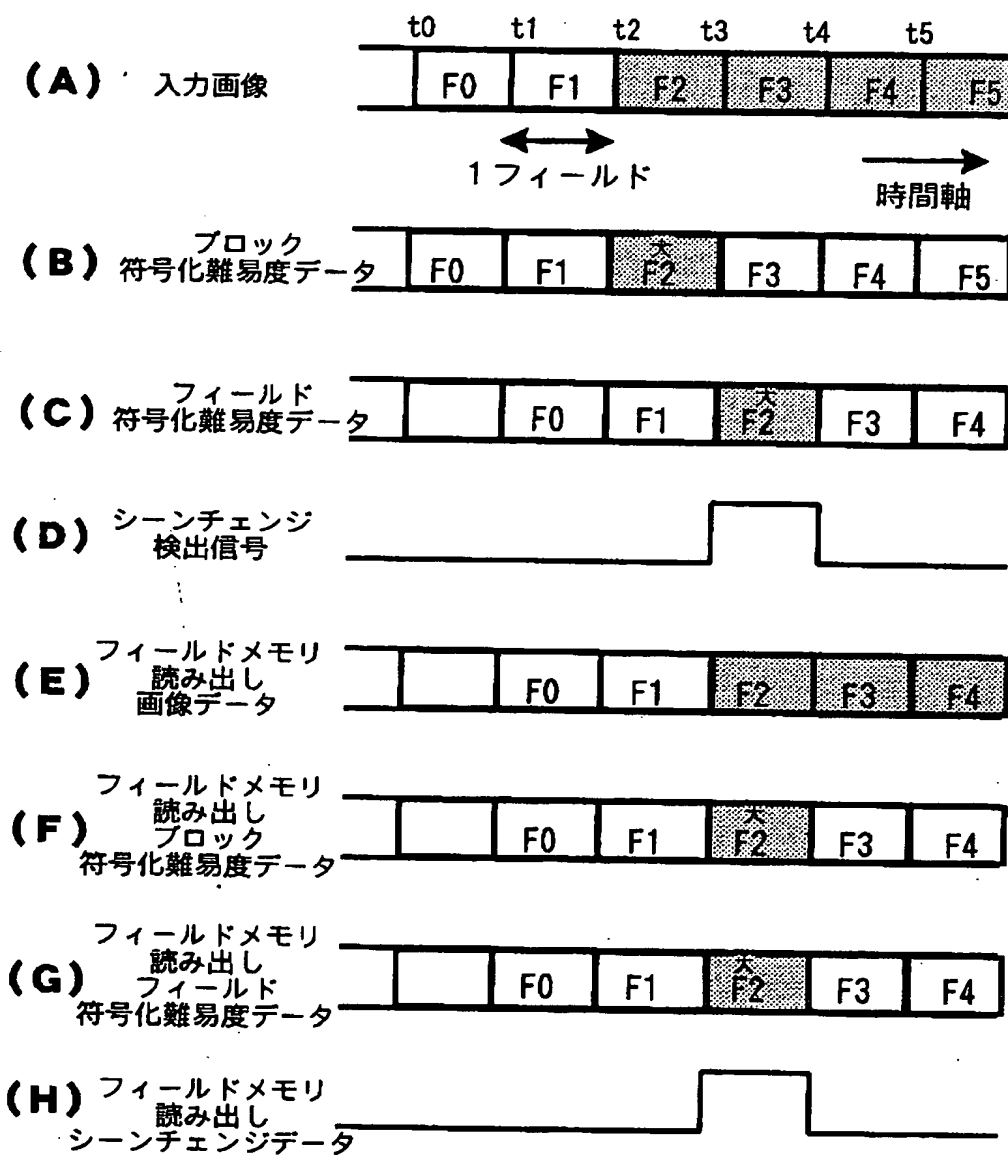
(C)



【図 7】



【図 8】



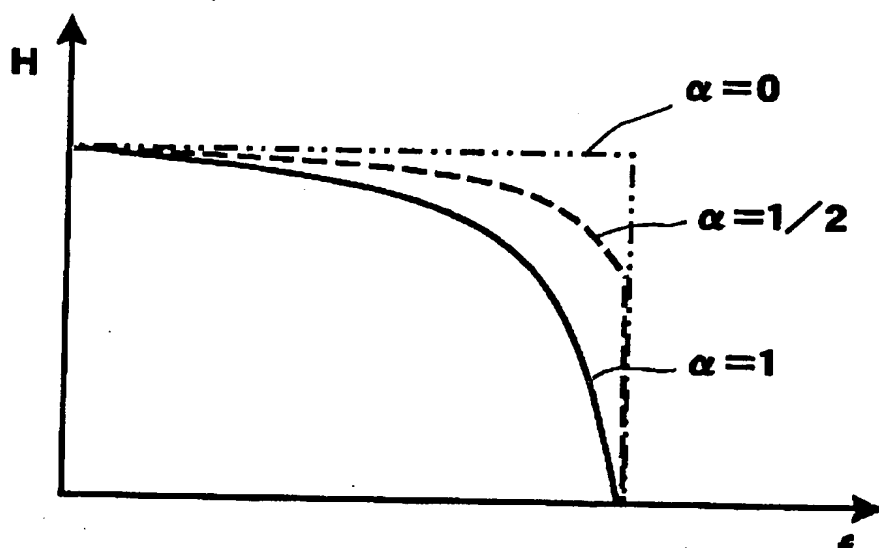
【図9】

a	b	a	a
a	b	a	b
a	b	a	a

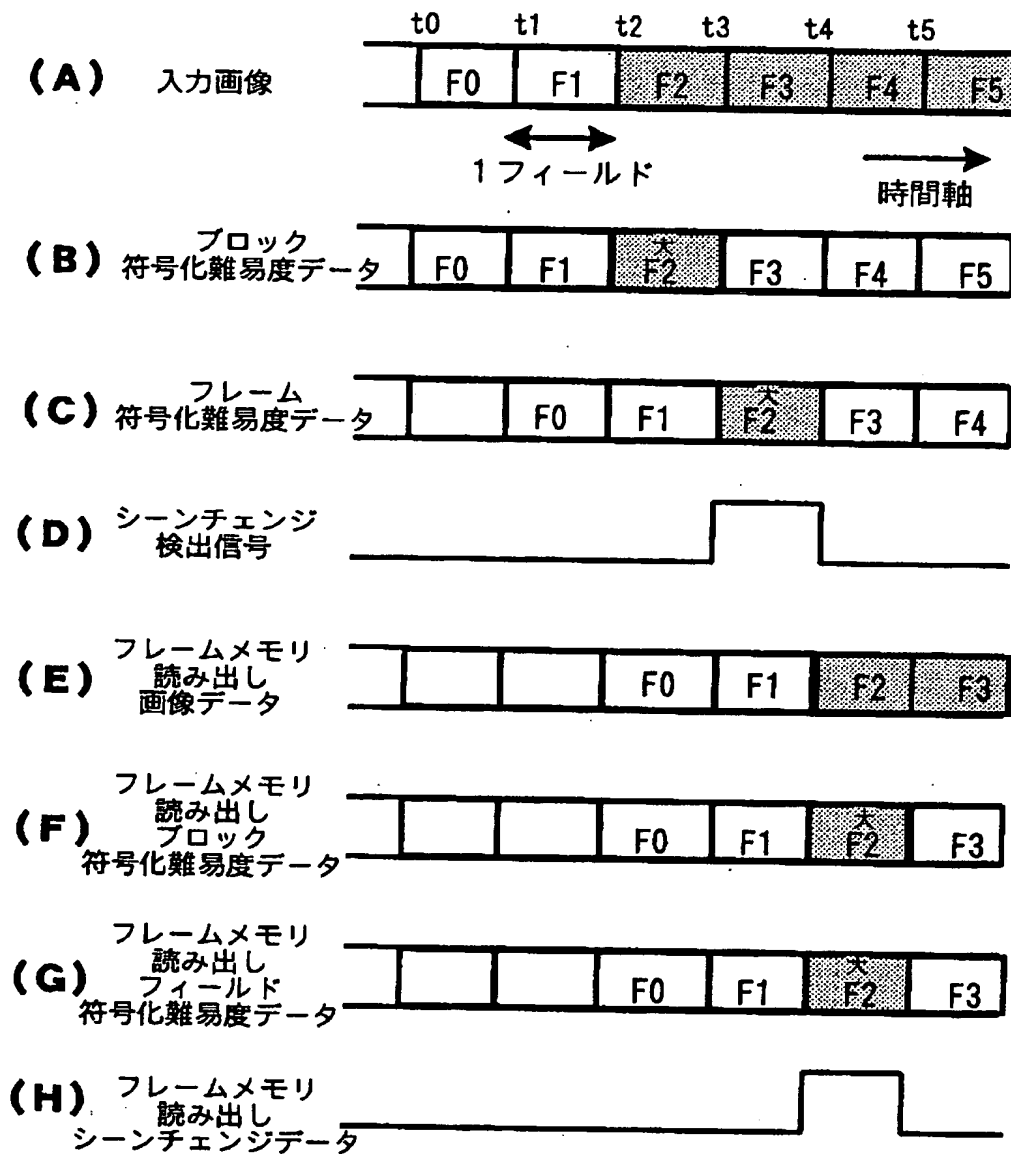


a^2	ab	a^2
ab	b^2	ab
a^2	ab	a^2

【図10】



【図 1 1】



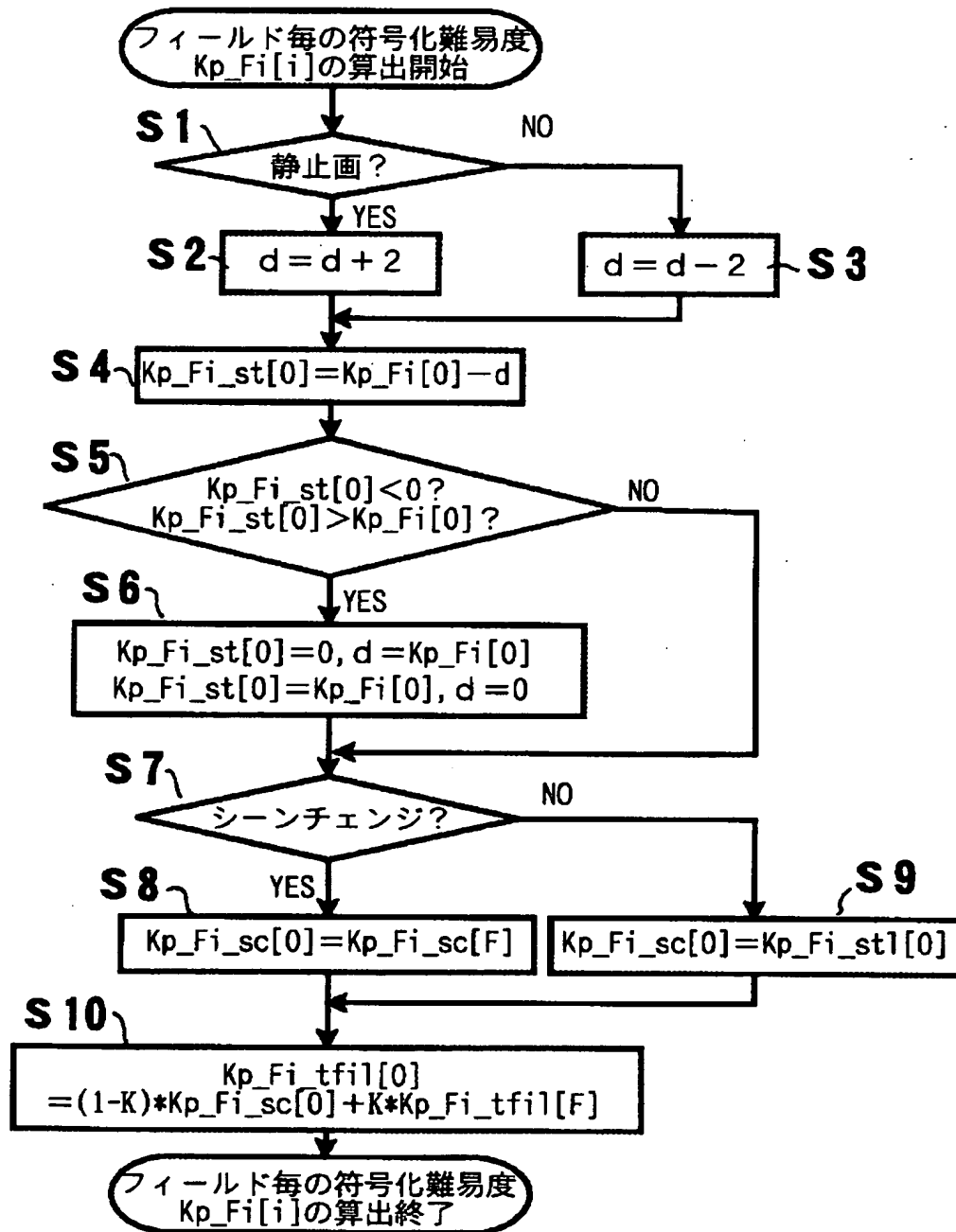
【図 1 2】

ブロック 符号化難易度	フィルタ係数 α				
	Tab.15	Tab.14	...	Tab.1	Tab.0
15	15/16	15/16		6/16	0/16
14	15/16	15/16		5/16	0/16
13	14/16	14/16		5/16	0/16
12	14/16	13/16		4/16	0/16
11	13/16	13/16		3/16	0/16
10	13/16	12/16		2/16	0/16
...					
2	3/16	2/16		0/16	0/16
1	2/16	1/16		0/16	0/16
0	0/16	0/16		0/16	0/16

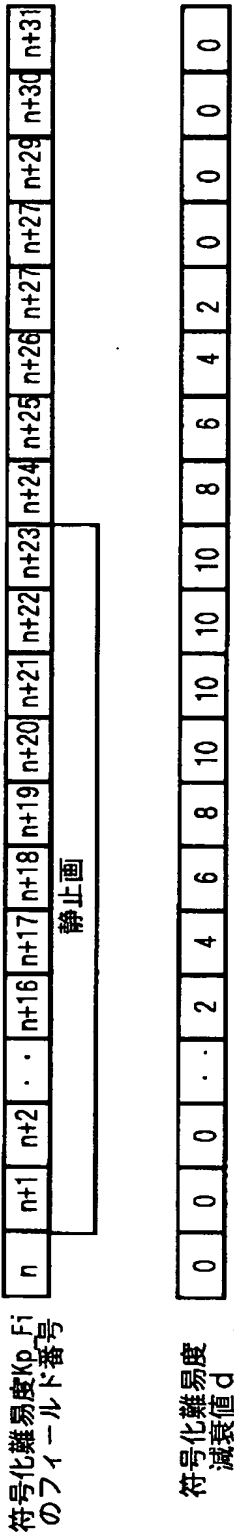
【図 1 3】

フィールド 符号化難易度	テーブル番号(Table.No.)				
	10Mbps	8Mbps	...	4Mbps	2Mbps
15	0	1		12	15
14	0	1		11	15
13	0	1		11	14
12	0	1		11	13
11	0	1		9	12
11	0	0		8	11
...					
2	0	0		1	3
1	0	0		0	2
0	0	0		0	0

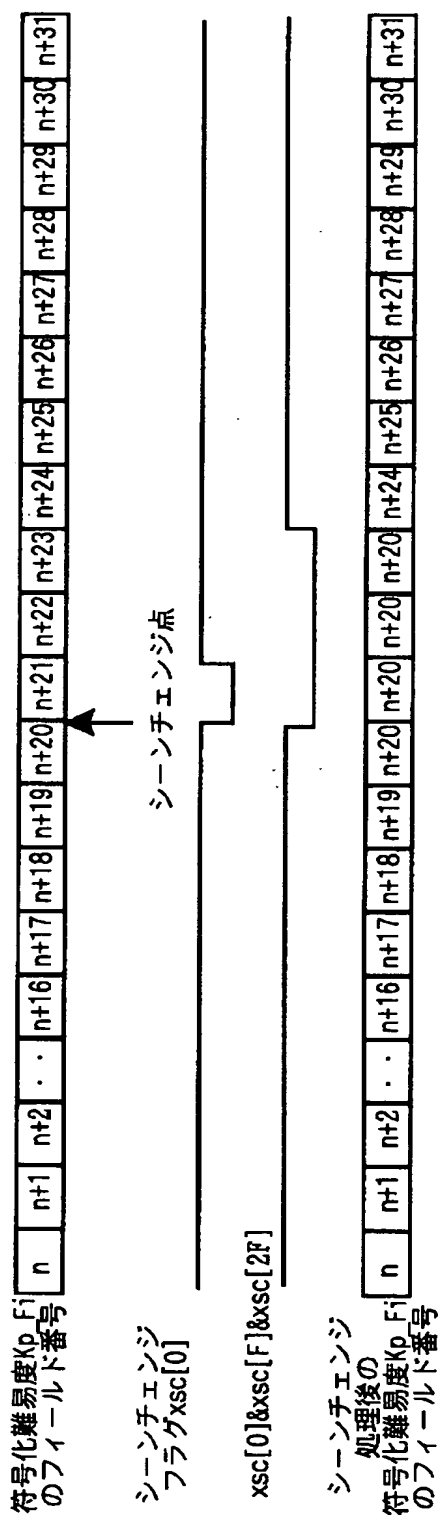
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像データの画質を向上する。

【解決手段】 符号化時に画像データを画像の符号化難易度に応じて適応型プリフィルタ 3 5 により適応的にフィルタリング処理を施し、復号後に画像データを画像の符号化難易度に応じて適応型画質補正回路 5 0 により適応的に補償処理を施すことにより、符号化雑音を低減するとともに適正な画質補正を行う。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2000-208936
受付番号	50000868127
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成 12 年 7 月 13 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000002185
【住所又は居所】	東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号
【氏名又は名称】	ソニー株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100067736
【住所又は居所】	東京都港区虎ノ門 2-6-4 第 11 森ビル 小池国際特許事務所

【氏名又は名称】	小池 晃
----------	------

【選任した代理人】

【識別番号】	100086335
【住所又は居所】	東京都港区虎ノ門 2 丁目 6 番 4 号 第 11 森ビル 小池国際特許事務所

【氏名又は名称】	田村 榮一
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100096677
【住所又は居所】	東京都港区虎ノ門二丁目 6 番 4 号 第 11 森ビル 小池国際特許事務所

【氏名又は名称】	伊賀 誠司
----------	-------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名 ソニー株式会社